

IP alapú távközlés

Távközlési hálózatok
(vázlat)

Általános tájékoztató a tárgyról:

- követelményrendszer
- tárgy honlapja és hírei: <http://www.tilb.sze.hu> szerveren

Bevezetés: hálózatok fejlődése

A távközlés fejlődése folytonos. A technológiai fejlődésben vannak jelentős lépések, például:

- félvezető technológia megjelenése
- számítógépek összekapcsolása (erőforrások egyesítése, kommunikáció a gépek között)

Jelölések a továbbiakban:

- hagyományos közcélú távközlő hálózatok: PSTN (Public Switched Telephone Network)
- új generációs hálózatok: NGN (Next Generation Networks)

A számítógépes rendszerek előtt is működtek adathálózatok; az új generációs hálózatok felé való átalakulás egyik oka, hogy a számítógépek kommunikációja más jellegű is lehet. PSTN-ben a beszélgetés is, az adatátvitel is (pl. bank adatforgalma) a kapcsolat felépítés kezdetétől a bontásig folyamatos volt, míg a számítógépek egymás közti kommunikációjában (bizonyos alkalmazásoknál) megengedhető, hogy nem azonnal történjen meg (pl. e-mail), a forgalmi igény sem folytonos, hanem borsztös jellegű.

A távközlés lényege, hogy két pont (A és B) között valamilyen átviteli kapcsolat legyen. Az A és a B pontban is valamilyen eszköz van, és ha a távolság nagy, akkor közben is kell valamilyen eszköz, ami a jelek távolvégre való eljutását visszaolvasható minőségben biztosítja. Az átviteli közeg lehet: réz, optika, szabad tér.

Forráskódolás: átvitelre még nem alkalmas jelek

Vonali kódolás, csatornakódolás: átvitelre alkalmas jelek

A kapcsolat fejlődése

kapcsolás	PSTN	NGN
- módja	vonalkapcsolás: elektromechanikus, majd elektronikus, tárolt program vezérlésű digitális	csomagkapcsolás: a csomagok más-más útvonalon is haladhatnak.
- alapja	kapcsolási szám alapján	cím alapján (még: címkék, lásd később)
- végrehajtója	kapcsolóközpont (nagy méretű)	A csomópontokon útválasztók (kis méretűek) vagy cross-connect-ek

Hálózati struktúrák

Lehetséges hálózati formák:

- csillag
- fa (pl. a csillagok összekötésével) – ez túlságosan sérülékeny, ha elvágják valamelyik fő ágat, akkor kiesik egy rész: ezért kellene majd a tartalék utak
- szövevényes: pl. fa struktúra haránt tartalék utakkal kiegészítve
- optika megjelenésével: gyűrűs hálózat: legalább két szál (irányonként egy-egy). Védelem

szakadás ellen. További tartalékolás: ehhez 4 szálát használnak (Ha elvágják, akkor visszahurkolással az összeköttetés helyreállítható.)

- busz/sín: kiválóan alkalmas csomagok átvitelére: minden állomáshoz eljut a jel, de csak a címzett veszi. (Ez az egyetlen, ami csak NGN-nél van.)

Hálózatok további felosztási szempontjai

Funkció szerint (például Magyarországon):

- helyi hálózat: egy város vagy település, esetleg a környéke
- körzethálózat: egy primer körzet hálózata (kicsi „gerinc”), a helyi központokat köti össze a primer központtal
- gerinchálózat: az országos hálózatban, a primer körzetek feletti hálózat

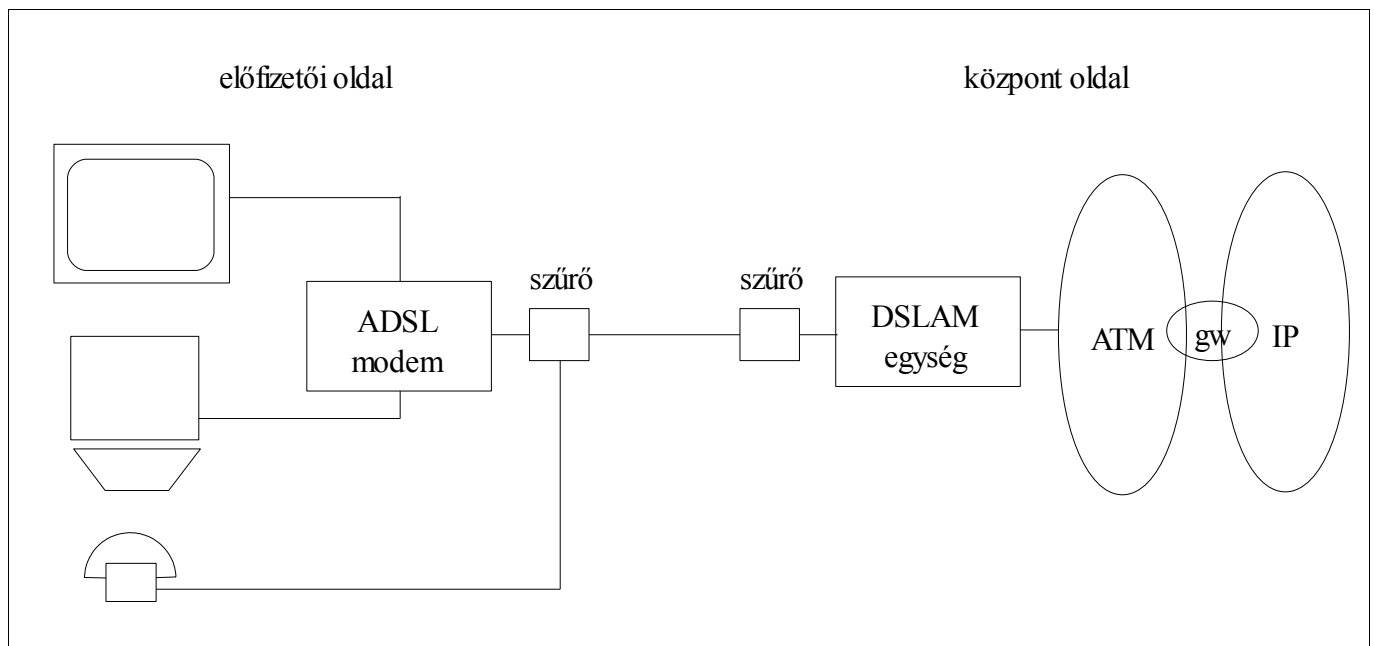
Átviteli közeg szerint:

- réz
- optika
- szabad tér

Kapcsolás módja szerint:

- vonalkapcsolt
- csomagkapcsolt

Egy lehetséges IP hozzáférési hálózat blokkvázlata



Az IP hálózatok nem garantálnak minőséget, nem zárják ki a csomagvesztést sem.

ATM cella: 53 byte-ból 48 byte hasznos teher, 5 byte fejrész, ebben 1 bit: eldobható-e

Az egynemű hálózat kapcsolóelemei közönséges útvonalválasztók, csak akkor vannak gateway-ek a rendszerben, ha más típusú hálózatba megyünk át. Gateway-ek: nemcsak a forgalmat kapcsolják, hanem átkódolást is végeznek, mindent, amire két hálózat közötti átjáráshoz szükség van.

Vonalkapcsolt hálózatokban kapcsolási szám alapján, például: 00 36 96 312 516 történik a kapcsolat. (Nem mondom meg, ki vagyok, csak azt, hogy hova akarok menni.)

IP hálózatokban a csomagban a forrás és a cél címe is benne van. A kapcsoló körbekérdezi a szomszédait, hogy ki ismeri a címet, azaz megtudja, merre kell menni és meg is jegyzi.

Egy PSTN és egy NGN csak a szervezésében (protokolljaiban) különbözik (abban nem, hogy réz, optika vagy szabad tér az átviteli közeg).

Többprotokollos címkekapcsolás (MPLS – Multiprotocol Label Switching)

IP esetén minden útvonalválasztónak fel kell dolgoznia a címeket. (Ez lehetőséget nyújt arra, hogy az egyes csomagok más-más útvonalon közlekedjenek.) Csökkentsük a csomópontok terhelését a következőkkel: ha egyszer már megvan egy útvonal, mindig azt használjuk! De ehhez az IP nem jó, mert az csak a címet hordozza, ezér adjunk hozzá meg egy címkét. Az IP cím a célt, a címke az útvonalat jelöli meg!

Az MPLS több protokollal is működne, a gyakorlatban általában IP-vel használjuk.

TCP/IP/ATM/SDH/PSTN együttműködés

Van egy jó optikai gerinchálózat, amin SDH működik, teremtsük meg annak a lehetőségét, hogy az SDH a csomagokat is átvigye.

Ennek érdekében a következő változások születtek:

A régi SDH hálózata gyűrűs, az újé szövevényes. A régi SDH csomópontjaiban multiplexerek, főként add/drop multiplexerek működnek, az újban vannak Ethernet és ATM kapcsolók is. A régiben LAN, az újban MAN és WAN interfészek is vannak. A régi SDH hálózat PDH és SDH jeleket kezel, az új alkalmas gigabit Ethernetre és WDM-re is. Még egy újdonság van az SDH-ban: össze tud fűzni virtuális containereket.

Mobil internet szolgáltatás

A 2G idején a modulációs állapotok száma kevés volt. A 3G-ben megemelték ezek számát, így a mobil hálózatban is lett a szükséges adatsebesség.

(Példa arra, hogy adott sáv szélesség mellett hogyan érhető el nagyobb adatsebesség:

A) 2 állapotú kódolás: 0 és 1, két önálló érték

B) 2B1Q: két bithez egy *négy lehetséges értékű* szimbólumot rendelünk.)

Két fajta mobilitás létezik:

- Nomád internet: A hordozható számítógépet átviszem máshova és ott csatlakozva a hálózatra, tudom használni. Otthoni és vendég állapot vagy szerver.
- Az internet kapcsolatot a mobil készülék biztosítja. Ez az igazi mobilitás, ezt nyújtja a 3G.

A minőségi biztosításának kérdései

- PSTN: garantált minőség
- A csomagkapcsolt hálózatok alapvetően nem biztosítanak minőséget, kivétel az ATM.

Például az internet szolgáltató 8Mbit/s-os ADSL-t ad el, de a garantált ennél jóval kevesebb. Best effort jelleg: legjobb szándéka szerint igyekszik mindent megtenni, de nem vállal garanciát az eredményért.

Ma már vannak garantált minőségű IP hálózatok, ezek MPLS-t használnak.

A távközlés alapvetően nem műszaki kérdés, hanem gazdasági. A műszaki megoldásokat üzleti szempontok motiválják. A csomagkapcsolás és az IP mai megoldásai is ezekre a gazdasági megfontolásokra vezethetők vissza.

Forrás:

dr. Lilik Ferenc szóbeli előadása